

近年における原油価格の高騰が名古屋港の貿易に 与える影響に関する実証分析¹⁾

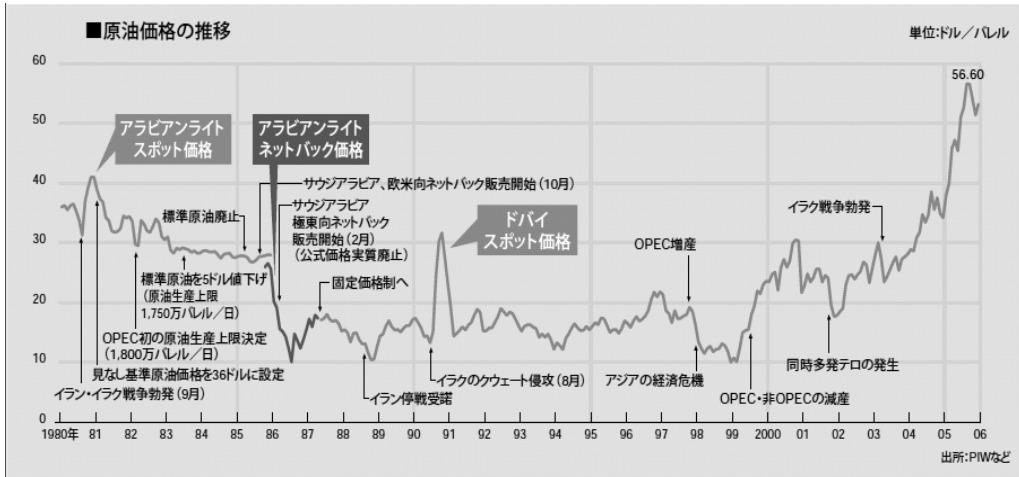
森 川 浩一郎

1. はじめに

原油価格は、1980年代後半から1990年代にかけては、イラクがクウェートに侵攻し、一時的に中東に緊張が高まった結果、高騰した時期を除いて、かなり安定的に低価格で推移していた（図1参照）。この時期の原油価格の変化をWTI（ウェスト・テキサス・インターミディエイト）スポット価格の年平均データの推移で見ると、第1次オイルショックの影響による73年から74年にかけての2.6倍の上昇や、第2次オイルショックの影響による78から79年にかけての2.2倍の上昇といった急激な上昇はなく、1バーレル11ドルから28ドルの間で推移し、概ね変化も緩やかであった。

こうした安定的な原油価格の動きに変化が現れたのは、2000年代に入ってからである。2000年以降、原油価格は、明らかに上昇トレンドを持つようになった。こうした背景には、基本的には、中国等の新興国が急速な経済発展を遂げ、原油に対する需要が世界的に高まったことが根底にあるが、同時多発テロの発生を契機としたイラク戦争勃発といった中東情勢、さらには、投機的な資金がオイルマーケットに流入したことも影響を与えていると考えられる。特に、2001年から2006年にかけては、1バーレル20ドル程度だった原油価格は、60ドル以上まで上昇し、この急激な上昇は、過去のオイルショックの場合と比較してもひげをとらない。もちろん世界経済は、既に二度のオイルショックを経験し、当時とは比べものにならないほど省エネルギー構造になっているため（表1参照）、過去のオイルショックの場合と比べて、その影響は、それほど大きくないであろう。また、2006年以降の原油価格の動きを見ると、2006年の7月に月平均で、1バーレル74.41ドルと最高値を付けた後は、ピークアウトし、2007年に入ると50ドル台で推移するなど若干下落する傾向も見られた。しかし、2007年春以降は、再び上昇基調

1) 本研究は、名古屋港管理組合貿易港湾問題研究会・特別研究班（代表：内藤能房名古屋市立大学大学院経済学研究科教授）の調査研究プロジェクトとして、筆者が行った行ったものを、加筆・修正したものである。同研究会の参加者から頂いた有益なコメントに対し、ここに謝意を表したい。もちろん、あり得べき謝りは、執筆者本人がその責を負うものである。



図の出所:「今日の石油産業 2006」石油連盟

図1. 原油価格の推移

表1. 世界各地域でみられるエネルギー効率性の改善

	1971年	80年	90年	2000年	04年
世界	86.9	77.1	59.9	50.7	47.2
OECD加盟国	100.0	82.8	60.2	53.2	50.0
アメリカ	121.2	101.0	71.0	59.2	56.1
ユーロ圏	85.6	71.3	50.2	45.8	45.0
日本	109.4	81.4	55.9	51.1	47.2
非OECD加盟国	151.7	158.3	154.0	127.1	112.9

(備考) 1. IMF “World Economic Outlook Database” より作成。
 2. OECD加盟国の1971年を100として指数化したもの。
 表の出所:『2006年 春 世界経済の潮流』内閣府 政策統括官室

に入り、11月現在では、WTI期近相場は、1バレル90ドル台で推移し、100ドル台に近づく勢いで高騰している。

今後の原油価格の変化を予測することは、非常に難しいことであるが、これだけの原油価格の上昇は、以前と比較して省エネルギー構造になった世界経済にも、それなりの影響を与えているものと考えられる。そしてその結果、日本、ひいては、日本の製造業の中心地である中京圏の貿易を扱う名古屋港の貿易にもある程度の影響が生じたと考えることは、自然なことである。このため、本研究では、こうした近年の原油価格の急激な上昇が、名古屋港の輸出や輸入に与える影響を、計量経済学的なアプローチによって検証していくことにする。

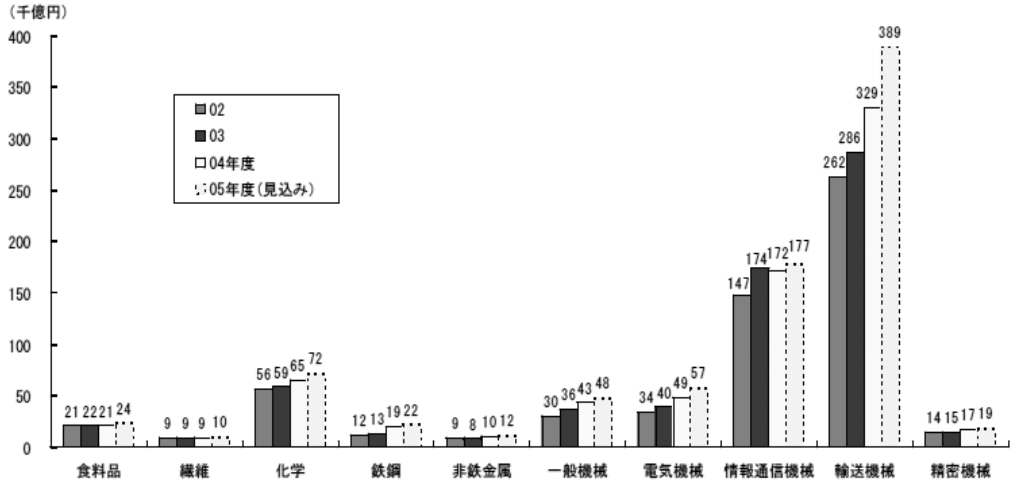
2. 原油価格の高騰が名古屋港の輸出に与える影響

原油価格の上昇が、輸入に与える影響は、ある程度直感的に理解しやすい。しかし、輸出にも品目によっては、影響を与えるものと推測される。この顕著な例が、自動車である。日本の自動車は、特に小型車、ハイブリット車、ディーゼル車において、燃費が良く品質も優れており、国際的に競争力を持っている。とりわけ北米においては、日本車に対する需要は大きい。(社)日本自動車工業会の統計速報によると、2006年の日本の四輪自動車輸出額のうち、車両が1,038億1,379万ドル、部品が305億6,587万ドルを占めている。四輪自動車の輸出台数は、前年より18.1%増加して5,966,672台であり、四輪自動車輸出台数は、5年続けて増加し続けている。また、生産台数に占める輸出台数の割合も前年の46.8%から52.0%と上昇し、日本の四輪自動車輸出の好調さが伺える。さらに、輸出台数を輸出地域別に見ると、対北米向け輸出が41.7%を占め、対北米向けの輸出台数は、対前年比で36.7%も増加している。また、対欧州向け輸出も21.9%を占め、同地域向け輸出台数は、対前年比で10.8%の増加となっている。このように、近年の日本の四輪自動車輸出は、好調であり、とりわけ先進国向け、特に対北米向け輸出の好調さが目につく。近年の対先進国向け、特に北米向けの自動車の輸出が好調である背景には、先に述べたように、原油価格の高騰によって、燃費の良い日本車への需要が高まったという側面も十分に考えられ得る。ところで、日本の自動車メーカーは、1980年代を中心とした貿易摩擦問題の顕在化に伴い、海外直接投資、現地生産を増加させてきた。近年では、日本車への需要が高まった場合、日本企業は、まず現地生産の拡大によって対応しようとするであろう。そこで、近年の輸送機械産業(四輪自動車産業が大半を占める)の海外生産について見てみよう。図2は、日本の製造業について、近年の業種別海外現地法人売上高の推移をグラフに描いたものである。これを見ると、輸送機械産業が、製造業中最も売上高が大きく、しかもその売上高は、年々着実に増加しているのが分かる。また、図3は、日本の製造業企業の海外生産比率の推移を1995年度から2005年度までグラフにしたものである。これを見ると、日本の製造業企業の現地生産比率は、着実に上昇していることが分かる。これら二つのグラフから、日本の輸送機械産業は、着実に海外生産を増強していると考えられる。

では、なぜ海外生産を着実に増加させている日本の自動車産業が、近年完成自動車の輸出を増加させているのであろうか。これは、特に原油価格の高騰によって日本車への需要が急速に高まった結果、現地生産の増産が間に合わず、不足分を日本からの輸出でまかなったためであると考えられる²⁾。また、輸送機械、あるいは、自動車産業の輸出といった場合、完成自動車だけでなく、自動車部品をも含むことにも注意する必要がある。原油価格の高騰によって、日本

2) 日本経済新聞2006年11月30日号は、「自動車生産 外需が支え」と題し、原油価格の高騰等によって、日本車に対する需要が高まっているが、海外生産の増強が追いつかず、北米向けを中心に輸出が増加している現状について言及している。

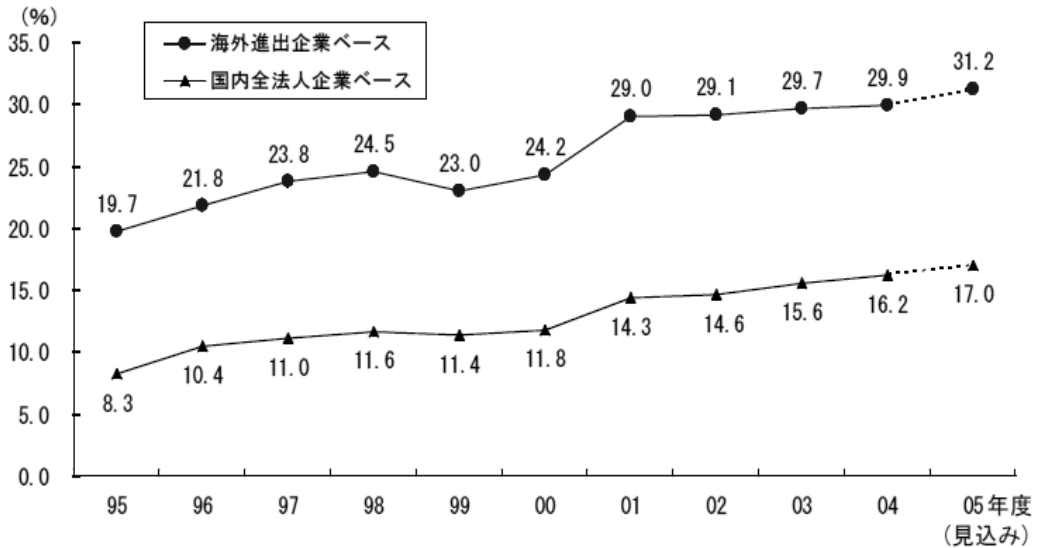
業種別売上高（製造業）



図の出所：『第35回我が国企業の海外事業活動』経済産業省編

図2. 業種別現地法人売上高の推移

我が国の海外生産比率の推移（製造業）



図の出所：『第35回我が国企業の海外事業活動』経済産業省編

図3. 製造業海外生産比率の推移

車への需要が高まり、現地生産を増加させようとする、現地生産を行うために日本からの自動車部品の調達が増加する。その結果、日本の自動車部品の輸出が増加し、これも輸送機械、自動車産業の輸出増加となって現れる。特に、燃費効率の良い最新鋭の自動車の場合、現地で部品を調達するにも限界があり、日本からの自動車部品輸出が増加するのは、当然であろう。

これまで述べてきたことをまとめると、以下ようになる。まず、「原油価格の高騰→燃費の良い日本車への海外需要の拡大」という状況が生じる。これに対し、日本の輸送機械産業は、①現地生産の拡大あるいは、②輸出の拡大（現地生産の増加で対応しきれないとき）といった行動を取る。①は、日本からの自動車部品の輸出を誘発し、②は、完成自動車の輸出を拡大させる。①、②いずれのケースでも、日本の自動車関連産業の輸出を増加させる。

3. 名古屋港の自動車関連輸出

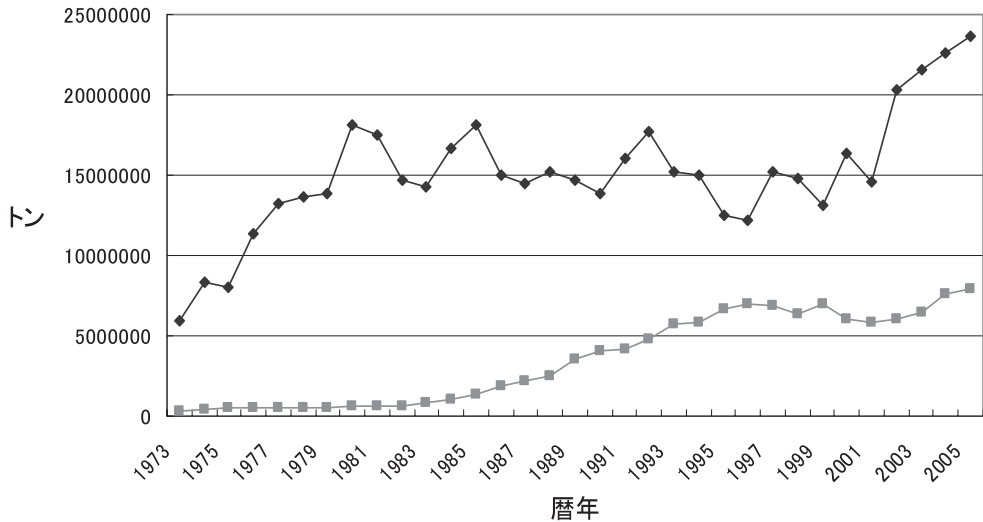
第2節で述べたようなことが、日本経済全体で起こっているとしたら、そうした傾向は、自動車産業の中心地である中京圏でも顕著に現れているはずである。ちなみに、名古屋港の輸出を重量ベースで見ると、入手可能な直近時点である2005年では、全輸出のうち、完成自動車は、50.5%、自動車部品は、17.1%を占め、この両者を併せれば、実に名古屋港の輸出の67.6%を自動車産業が占めていることになる³⁾。ここで、名古屋港の自動車関連の輸出について見てみよう。図4は、名古屋港からの完成自動車、自動車部品の輸出の推移をグラフに描いたものである⁴⁾。ここでのデータの出所は、名古屋港管理組合統計年報である。以下、本分析において、名古屋港の輸出入のデータは、すべてこのデータベースを基に作成したものを利用する。このグラフを見ると、まず、海外生産増加に伴い、1990年代に入ってから、着実に自動車部品輸出が増加していることが分かる。また、2002年以降の原油価格高騰と同時期に、完成自動車輸出が、急激に増加していることも分かる。これは、先に述べた原油価格の高騰が、日本の自動車関連の輸出増加を導いたという考え方を裏付けるものである。

ただし、ここで注意しておかなければならない点がある。それは、名古屋港からの完成自動車の輸出については、対米国向けはさして多くないということである。2000年から2005年平均での名古屋港における対全世界向け完成自動車輸出に占める米国向け輸出のシェアは、わずか4.5%しかなく、しかもこのシェアは、近年では、年々低下する傾向にある。これは、近年で

3) 『データで見る名古屋港 平成17実績』（名古屋港管理組合）参照。

4) 名古屋港の完成自動車、自動車部品の貨物量については、1999年以前の統計では、一括して、「輸送機械」として扱われており、このデータには、鉄道車両、航空機等も含まれている。しかしこの「輸送機械」貨物の99%以上は、完成自動車及び自動車部品である。従って、この「輸送機械」のうち、コンテナ貨物として取り扱われた部分を抽出し、それを「自動車部品」として扱い、コンテナ貨物以外を「完成自動車」として扱えば、「完成自動車」、「自動車部品」のデータにほぼ近くなる。本分析においては、このような考えに基づき、「完成自動車」、「自動車部品」のデータを作成している。

名古屋港の完成自動車・自動車部品の輸出量



◆ 名古屋港の完成自動車輸出 ■ 名古屋港の自動車部品輸出

図4. 名古屋港の完成自動車・自動車部品輸出の推移

は、対米輸出の拠点として、三河港が主に利用されているからであり、同時期の三河港における完成自動車の対全世界向け輸出に占める対米輸出のシェアは、8割程度と高い。名古屋港の完成自動車の輸出先として大きいのは、対欧州向け(2000年から2005年平均で26.0%)、対オーストラリア・ニュージーランド向け(同23.4%)である。これに対し、自動車部品では、対全世界向け輸出に占める対米国向け輸出のシェアは、2000年から2005年平均で32.1%と高い。次いで対ASEAN向け(同18.3%)、対欧州向け(同13.7%)と続く。

4. 名古屋港自動車関連輸出関数の推定

通常の出関数は、輸出量を海外需要(所得効果)と輸出相対価格(価格効果)によって説明する。ここでは、この二つの説明変数に加えて、原油価格高騰の影響を計測するために、原油価格を説明変数に加えて分析を行う。また、海外需要については、実質世界GDP(データの出所:EcoWin)を用い、輸出相対価格については、海外の自動車関連についての価格データを入手することが困難であるため、実効為替レート(データの出所:日本銀行)を代理変数として用いた。まず、名古屋港の完成自動車輸出量を被説明変数とし、推定を行ったが、原油価格を説明変数として加えるか、加えない通常の出関数を推定するかにかかわらず、また、推定期間の開始年を、いつからにするかにかかわらず、係数推定値の符号条件を満足し、かつ説明

力の高い推定結果を得ることができなかった。これは、完成自動車輸出量のデータの変動が大きいことや、先に述べたように、対米向け輸出は、主として三河港から行うようになっていたことなどが影響しているものと考えられる。

そこで、名古屋港の完成自動車と自動車部品の輸出量を足し合わせて、それを自動車関連輸出量と定義し、この輸出量を被説明変数とした推定を行った。説明変数については、完成自動車輸出量を被説明変数とした場合と同じである。即ち、自動車関連輸出量 = f (実質世界 GDP, 実効為替レート, 原油価格) の関数を、対数線形を用い、最小二乗法 (OLS) で推定した。推定期間は、第 2 次オイルショック後のデータを用いることにし、1979 年から、データが入手可能な直近年である 2005 年までとした。これらの説明変数を用いて推定を行うと、推定期間の開始年を様々に変えても、実効為替レートについては、符号条件を満足し、かつ統計的に有意な推定結果が得られなかった。そこで、この変数は、説明変数から除くことにした。この場合、価格効果を表す変数がなくなってしまうため、プラザ合意以降の為替レートの急激な変化が、輸出相対価格に及ぼすであろう影響を考慮して、1986 年以降を 1、他の期間はゼロとするダミー変数を説明変数として追加して推定を行った。この推定結果は、以下のようになった。なお、括弧内は、 t 値である。このような表記の仕方は、本分析において、これ以降の推定結果を記述する際にもすべて同様である。

推定結果

$$\begin{aligned} \text{Log}(\text{MEXNAG}_t) &= 15.0286 + 0.554341 * \text{log}(\text{RWGDP}_t) \\ &\quad (36.423^{**}) (3.920^{**}) \\ &+ 0.063044 * \text{DUM}(2002-2005) * \text{Log}(\text{POIL}_t) \\ &\quad (3.932^{**}) \\ &- 0.040385 * \text{DUM}(1986-2005) \\ &\quad (-0.666) \end{aligned}$$

推定期間：1979～2005

推定方法：OLS

自由度修正済決定係数：0.843

ダービンワトソン統計量：1.568

**は、5%有意水準で統計的に有意であることを示す。

ここで、変数名については、以下の通りである。

MEXNAG：名古屋港自動車関連輸出量（単位：トン）

RWGDP：世界実質 GDP（単位：1 兆 US ドル）

POIL：原油価格（WTI 原油，スポット，単位：US ドル/バーレル）

DUM(2002-2005), DUM(1986-2005) : ダミー変数 (それぞれ括弧内の期間のみ 1)

上記の推定結果のところに書かれているように、原油価格については、原油価格が高騰した時期のみ、その影響が現れるように、2002年から2005年のみ1で他の期間はゼロとするダミー変数を原油価格の対数値に乗じている。この推定結果から、名古屋港の自動車関連輸出は、基本的には、世界需要(RWGDP)で説明されるが、2002年から2005年の原油価格高騰期には、原油価格高騰に対応して、輸出を増加させた効果も統計的に有意に計測された⁵⁾。所得効果については、1%の実質世界GDPの増加は、0.55%の名古屋港の自動車関連輸出の増加をもたらす。この所得弾性値は、やや小さいように思えるが、先に述べたように、対米向け完成自動車の大部分は、三河港から輸出されていることや、現地生産が進展していることを考えれば、妥当な値である。

また、原油価格の弾性値が0.06と小さいが、これも名古屋港の完成車輸出には、対米向けがあまり含まれていないことが影響しているものと考えられる。ここで計測された原油価格高騰の効果は、欧州やオーストラリア・ニュージーランド等向けに完成自動車輸出を増加させたことと、現地生産を増強するために、対米、対欧州を中心とした先進国現地子会社向けに、自動車部品の輸出を増加させたことによるものの両者の影響の合計として現れている。さらに、この0.06という弾性値は、小さいように思われるかもしれないが、原油価格は、2002年から2005年の間に約2倍に上昇しているため、同期間に、6%ほどは、原油価格の高騰によって名古屋港からの自動車関連の輸出が増加したことになる。原油価格は、2006年には、さらに上昇しているため、少なくとも2006年までは、原油価格高騰に起因する名古屋港の自動車関連輸出の増加は、ある程度あったと思われる。また、本分析の対象外であるが、おそらく三河港の自動車関連輸出の場合には、原油価格高騰がもたらした輸出増加は、より大きかったのではないかと推測される。

5. 原油価格の高騰が名古屋港の輸入に与える影響

原油価格の高騰が、名古屋港の輸入に与える影響は、輸出の場合と比べて、直感的に分かりやすい。原油価格の高騰は、まず、第一に、名古屋港の原油の輸入量を減少させる効果を持つであろう。第二に、原油と代替的なエネルギー資源(LNG、石炭等)の輸入を増加させる効果があるかもしれない。第三に、エネルギー多消費型産業(金属産業等)にインプットとして用

5) プラザ合意以降の構造変化を表すダミー変数の係数推定値については、統計的に有意に計測できなかった。しかし、この変数の係数推定値は小さく、統計的有意性も極めて低いため、この変数を除去しても推定結果には、影響はほとんどない。実際、この変数を除いて推定を行っても、他の変数の係数推定値は、ほとんど変化しなかった。

いられる財（鉄鉱石等）の輸入を減少させる可能性がある。第四に、原油を、生産のために大量に用いる財（石油製品等）の輸入を減少させる可能性もある。

2005年の名古屋港輸入のデータを見ると、重量ベースの総輸入量に占めるシェアが最も大きいのは、LNG（液化天然ガス）であり、名古屋港の総輸入量の21.3%を占める。次にシェアが大きいのは、鉄鉱石で、14.7%である。以下、原油（10.6%）、石炭（8.7%）と続く。これに石油製品（総輸入量に占めるシェアは2.6%）を加えると、これらの五つの財輸入合計で、名古屋港の総輸入量に占める割合は、57.9%となり、名古屋港輸入の約6割を占める。従って、原油価格の高騰が、これらの財の輸入にどのように影響したかを分析することは、名古屋港の輸入動向を知る上で、意味のあることである。図5は、LNG、鉄鉱石、原油、石炭の名古屋港輸入量の推移をグラフに描いたものである。ここで、石油製品輸入のグラフを加えなかったのは、2000年に統計品目分類の変更があり、そのまま「石油製品」項目のデータを用いると、1999年以前のデータと整合的なデータを得ることができないからである。この点については、後に詳しく説明する。また、LNGについては、1988年に以前は、統計が存在しないため、89年からグラフを描いた。

6. 名古屋港原油輸入関数の推定

まず最初に、原油価格高騰の影響を直接的に受けるはずである、名古屋港の原油の輸入関数を推定することを試みる。ここでは、被説明変数である名古屋港原油輸入量は、所得要因であ

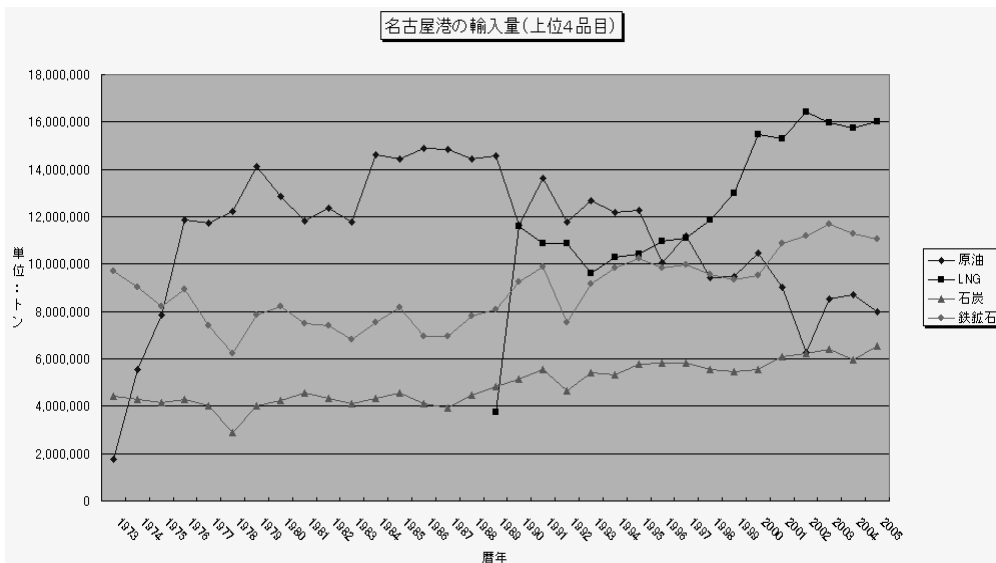


図5. 名古屋港の品目別輸入量（上位4品目）

る愛知県実質県内総支出（データの出所：『県民経済計算年報』、及び「あいちの県民経済計算」と、価格要因である円建て原油価格で説明される。所得要因として愛知県実質県内総支出を用いたのは、最も直近の調査によると、名古屋港輸入貨物の88.7%が、愛知県向けであることから、名古屋港の輸入関数を推定する場合、所得要因としては、愛知県の需要を考えれば、十分であると考えたためである⁶⁾。従って、本分析では、名古屋港の輸入関数を推定する際には、所得要因としてこのデータを用いることにする。また、愛知県実質県内総支出の統計は、この計算を行った時点では、年度ベースのみで2004年度までしか入手不可能であり、2005年度のデータについては、公表されていなかった。そこでこのデータについては、「あいちの県民経済計算平成17年度早期推計」の値を参考にして算出した⁷⁾。さらにこうして得られた年度ベースの年時系列データを線形補完することによって、暦年ベースの愛知県実質県内総支出のデータ系列を作成した。これらのデータを用いて推定した名古屋港原油輸入関数の推定結果は、以下のようになった。

推定結果

$$\begin{aligned} \text{Log}(\text{OILIMNAG}_t) = & 1.19909 * \text{log}(\text{RGPDEAI}_t) \\ & (19.244^{**}) \\ & - 0.252915 * \text{Log}(\text{POIL}_t * \text{EXR}_t) + 0.077401 * \text{Log}(\text{POIL}_{t-1} * \text{EXR}_{t-1}) \\ & (- 2.084^*) \qquad \qquad \qquad (0.534) \\ & - 0.429533 * \text{Log}(\text{POIL}_{t-2} * \text{EXR}_{t-2}) \\ & (- 2.970^{**}) \end{aligned}$$

推定方法：OLS

アーモンラグを使用

推定期間：1995～2005

自由度修正済決定係数：0.549

ダービンワトソン統計量：1.803

**は、5%有意水準、*は10%有意水準で統計的に有意であることを示す。

ここでの変数名については、以下のようになっている。

6) 『名古屋港の陸上出入貨物調査報告書』（平成16年3月刊、名古屋港管理組合・名古屋港利用促進協議会）による。現在入手可能な最も直近の値は、2002年調査の値である。また、この値は、1997年の調査の値でも90.8%と9割前後で安定している。

7) 『あいちの県民経済計算 平成17年度早期推計』（2007）によると、2005年度の愛知県の実質経済成長率は、4.1%であると発表されている。そこで本研究では、2004年度から2005年度にかけて、愛知県実質県内総支出が、同率増加したものとして、2005年度の愛知県実質県内総支出のデータを作成した。

OILIMNAG：名古屋港原油輸入量（単位：トン）

RGPDEAI：愛知県実質県内総支出（単位：100万円）

POIL：原油価格（WTI原油，スポット，単位：USドル/バーレル）

EXR：為替レート，東京インターバンク相場，スポット・レート（円/USドル）

ここで、この輸入関数の推定期間であるが、第二次オイルショック以降から直近までのデータを用い、開始期を様々に設定してみたが、よい推定結果が得られたのは、1995年以降のデータを用いた場合のみであった。また、価格効果については、価格の変化に対して、すぐには輸入数量が調整できないものと考え、ラグ分布（アーモンラグ）を使用した。

推定結果について検討してみると、自由度修正済み決定係数は、0.549とやや低いが、データの変動の大きさを考えると、この程度が限界であろう。説明変数の係数推定値を見ると、まず、所得効果については、統計的に有意な値を推定している。所得弾性値は、1.20である。即ち、1%愛知県の実質県内総支出の増加は、1.2%の名古屋港の原油輸入増加をもたらす。この値は、他の研究と比較しても適切な値だと考えられる⁸⁾。次に、価格効果を見てみると、今期、及び2年前の円建て原油価格の対数値の係数推定値は、符号条件を満足し、統計的に有意に計測されている。1年前の円建て原油価格の対数値の係数推定値は、符号条件を満たしていないが、係数推定値は、小さく、統計的有意性も極めて低い。これらの係数推定値から、価格弾性値を見てみると、短期では、-0.25、長期（3年の調整期間を経た後）では、-0.61程度である。即ち、1%の原油価格上昇により、短期で0.25%、長期で0.61%の名古屋港の原油輸入の減少が生じたことになる。価格効果は、所得効果と比べてかなり小さいが、原油のような必需財では、価格効果が小さくなるのは、当然である。日本全体の原油輸入を扱った他研究と比べると、価格効果は、やや大きい⁹⁾、これは、製造業比率の高い背後圏を抱える名古屋港の特質を表しているのかもしれない。

6. 名古屋港 LNG 輸入関数の推定

図5からも分かるように、LNG（液化天然ガス）は、エネルギー資源の輸入品としては、1998年以降、原油輸入を超えて、名古屋港総輸入量のうちで最大のシェアを占めている品目である。図5のグラフからデータの動きを見ると、近年、どちらかといえば、原油輸入が、減少トレン

8) 「原油価格上昇が与える日本経済への影響」JETRO 調査レポート（2004/6）は、日本全体で、同じような説明変数による輸入関数を推定している。これによると、1987年から2003年までのデータによって推定された原油輸入関数の所得弾性値は、1.10と本調査の弾性値とほぼ同じである。

9) 「原油価格上昇が与える日本経済への影響」JETRO 調査レポート（2004/6）によると、ラグ分布を用いないタイプの原油輸入関数において、原油輸入価格の価格弾性値は、-0.18である。

ドを持っているのに対して、逆に LNG は、若干の増加トレンドを持っている。原油価格が高騰した場合には、原油の代替資源として LNG 輸入が増加する可能性がある。ここでは、名古屋港 LNG 輸入関数を、この両者の代替関係を考慮した形で計測してみることにする。そこで以下のような関数型を考える。

名古屋港の LNG 輸入量 = f (愛知県実質県内総支出, LNG の原油に対する相対価格)

この関数の最初の説明変数は、所得効果を表すもので、原油輸入関数の場合と同じである。二番目の変数は、(LNG 価格 / 原油価格) であり、LNG 価格が原油価格に比べて上昇 (下落) すると、LNG の輸入は、減少 (増加) するはずであるから、マイナスの係数推定値が予想される。対数線形を用いた OLS によるこの関数の推定結果は、以下のようになった。

推定結果

$$\begin{aligned} \text{Log(LNGIMNAG}_i) &= 0.942016 * \text{log(RGPDEAI}_i) \\ &\quad (482.016^{**}) \\ &\quad - 0.105110 * \text{DUM}(2002-2005) * \text{Log(PLNG}_i/\text{POIL}_i) \\ &\quad (- 3.020^{**}) \end{aligned}$$

推定方法：OLS

推定期間：1990 ～ 2005

自由度修正済決定係数：0.630

ダービンワトソン統計量：0.531

**は、5%有意水準、*は10%有意水準で統計的に有意であることを示す。

この推定での変数名については、

LNGIMNAG：名古屋港 LNG 輸入量 (単位：トン)

RGPEAI：愛知県実質県内総支出 (単位：100 万円)

PLNG：天然ガス価格 (Wellhead 価格, US ドル / 1000m³)

POIL：原油価格 (WTI 原油, スポット, 単位：US ドル / バレル)

である。

ここで、価格効果を表す項については、近年の原油価格高騰の効果を抽出するため、2002 年から 2005 年を 1、他の期間をゼロとするダミー変数を、相対価格の対数値に乗じた。

また、推定期間については、比較的説明力が高く、かつ係数推定値が符号条件を満足し、統計的に有意である推定結果が得られたのは、1990 から 2005 年のサンプルを用いた場合のみであった。また、LNG の価格を長期時系列で入手することが不可能であるため、その代わりに天然ガス価格を用いた。液化天然ガスは、天然ガスを加工して製造するため、このように天然ガ

ス価格を用いても問題はないものと思われる。

この推定結果を見ると、自由度修正済決定係数は、0.630 であり、様々な制度的要因で変動するであろう LNG 輸入量の動きを説明できるのは、この程度であろう。所得効果、価格効果を表す係数推定値は、共に符号条件を満たし、統計的に有意である。まず、所得効果について見ると、所得弾性値は、0.94 で、愛知県実質県内総支出が 1% 増加すると、ほぼ同程度の割合で、LNG 輸入が増加する。この弾性値は、他に比較可能な研究がないが、直感的に、適切であると思われる。次に、価格効果であるが、この推定結果は、興味深い。Log(PLNG_t/POIL_t) は、Log(PLNG_t) - Log(POIL_t) であるので、価格効果の係数推定値にマイナスを付けたものは、LNG 価格が一定の元で、原油価格が 1% 上昇した場合、何% LNG 輸入が増加するかを表している。そしてこの分析により、0.11% 増加するという推定結果が得られた。即ち、原油価格上昇により、1 割程度は、原油から LNG への代替が引き起こされるということである。

このように興味深い推定結果が得られたわけであるが、この推定には、一点問題がある。それは、ダービンワトソン統計量が 0.531 と低く、誤差項の系列相関があり、統計的によい性質を持った推定量を得られていない可能性があるからである。そこで、誤差項に一階の自己相関を仮定し、最尤法によって、同じ式を推定した。この推定結果は、以下のようになった。

推定結果

$$\begin{aligned} \text{Log(LNGNAG}_t) &= 0.944842 * \text{log(RGPDEAI}_t) \\ &\quad (217.368^{**}) \\ &\quad - 0.035122 * \text{DUM}(2002-2005) * \text{Log(PLNG}_t/\text{POIL}_t) \\ &\quad (- 0.993) \end{aligned}$$

推定方法：最尤法

1 階の自己相関を仮定。1 階の自己相関の係数推定値：0.808688
(6.300^{**})

推定期間：1990 ~ 2005

自由度修正済決定係数：0.852

ダービンワトソン統計量：1.432

**は、5% 有意水準、*は 10% 有意水準で統計的に有意であることを示す。

この推定結果を見ると、ダービンワトソン統計量は、1.432 と改善され、誤差項の系列相関はない。しかし、残念ながら、価格効果を表す項の係数推定値は、統計的に有意ではなく、推定値自体も（絶対値で見て）OLS による推定の場合よりも、かなり小さくなっている。即ち、原油と LNG の代替関係は、弱く計測された。ただし、誤差項の自己回帰過程は 1 階であるとは、

限らないし、より一般的な自己回帰過程を考えれば、良い推定結果が得られる可能性は、残っている¹⁰⁾。

7. 名古屋港石炭輸入関数の推定

名古屋港の石炭輸入の変動についても、近年では、若干の増加トレンドがある（図5参照）。石炭もLNG同様、原油と代替関係を持つ可能性のあるエネルギー資源である。そこで、LNG輸入関数と同様に、所得効果としての愛知県実質県内総支出と、価格効果としての石炭の原油に対する相対価格を説明変数とし、対数線形の方程式を推定した。この推定結果は、以下のようになった。

推定結果

$$\begin{aligned} \text{Log}(\text{COALIMNAG}_t) = & 5.99583 + 0.553549 * \text{log}(\text{RGPDEAI}_t) \\ & (6.584^{**}) (10.405^{**}) \\ & - 0.083259 * \text{Log}(\text{PCOAL}_t/\text{POIL}_t) \\ & (- 2.050^{**}) \end{aligned}$$

推定方法：OLS

推定期間：1979～2005

自由度修正済決定係数：0.809

ダービンワトソン統計量：1.439

**は、5%有意水準、*は10%有意水準で統計的に有意であることを示す。

ここで、変数名については、以下の通りである。

COALIMNAG：名古屋港石炭輸入量（単位：トン）

RGPDEAI：愛知県実質県内総支出（単位：100万円）

PCOAL：石炭価格（Australian Steam Coal，USドル/トン）

POIL：原油価格（WTI原油，スポット，単位：USドル/バーレル）

石炭価格には、Australian Steam Coalを用いたが、これは、長期時系列が得られるデータであり、また、オーストラリアは、名古屋港の石炭輸入先としての主要国であるから、このデータ

10) 例えば、GMM（一般モーメント法）を用いる方法がある。ただし、この方法を用いた推定によって良い結果を得ることは、推定結果が、操作変数の設定の仕方や、仮定する自己相関の次数等によって、かなり左右されるであろうから、容易ではないと考えられる。

を用いることは、適切である。

推定結果について見てみると、説明変数の係数推定値は、すべて符号条件を満足し、しかも統計的に有意である。自由度修正済決定係数は、0.809 と高く、ダービンワトソン統計量から判断して、誤差項の系列相関もない、きわめて良好な推定結果であるといえる。また、所得弾性値は、0.55 であり、1%の愛知県実質県内総支出の増加は、0.55%の石炭輸入を増加させる。原油や LNG と比べて所得弾性値が小さいのは、石炭は、現在では、民生用の利用は少なく、主に工業用のみ用いることが多いためではないかと推測される。さらに、価格弾性値は、-0.08 で、原油と石炭の代替関係を、統計的に有意に計測している。LNG 輸入関数の場合と同様な解釈をすることにより、石炭価格不変の元で、1%の原油価格上昇は、0.08%の石炭輸入を増加させることが分かる。

8. 名古屋港鉄鉱石輸入関数の推定

鉄鋼の生産には、多くのエネルギーが必要であり、鉄鋼産業は、エネルギー多消費型産業といえる¹¹⁾。従って、原油価格が上昇した場合には、鉄鋼生産のインプットとしての鉄鉱石輸入が減少する可能性はある。名古屋港の鉄鉱石輸入の名古屋港全輸入に占めるシェアは、2005 年では LNG に次いで第二位である。従って、原油価格高騰により、名古屋港の鉄鉱石輸入がどのように影響されるかを分析することは、それなりに意味を持つ。ただし、原油価格上昇が、鉄鉱石輸入に与える影響は、それ自体エネルギー資源である原油、LNG、石炭と比べて、直接的ではない。そのため、それほど大きくはないかもしれない。

ここでの分析では、名古屋港の鉄鉱石輸入関数を推定するために、以下のような関数型を考えた。

名古屋港鉄鉱石輸入 = f(愛知県実質県内総支出, 円建て原油価格)

愛知県実質県内総支出は、これまでの分析同様、所得効果を表す変数である。価格の効果に関しては、本分析の目的から、通常の輸入関数で用いられる鉄鉱石の価格ではなく、円建て原油価格を用いた。推定は、対数線形を用い、まず OLS によって推定を行った。その結果は、以下のようになった。

11) 鉄鋼の生産に、たとえ原油を直接使うことがなくても、原油価格の高騰は、他のエネルギー資源への需要増を導き、そのエネルギー資源の国際価格を上昇させるであろう。また、石油をもとに発電される電力コストの上昇も導く。従って、何らかの形で鉄鋼生産に影響を与える可能性はある。

推定結果

$$\begin{aligned}\text{Log}(\text{IOIMNAG}_t) &= 0.934874 * \text{log}(\text{RGPDEAI}_t) \\ &\quad (524.985^{**}) \\ &\quad - 0.00278682 * \text{DUM}(2002-2005) * \text{Log}(\text{POIL}_t * \text{EXR}) \\ &\quad (- 0.296)\end{aligned}$$

推定方法：OLS

推定期間：1979～2005

自由度修正済決定係数：0.626

ダービンワトソン統計量：0.478

**は、5%有意水準、*は10%有意水準で統計的に有意であることを示す。

ここで、変数名については、

IOIMNAG：名古屋港鉄鉱石輸入量（単位：トン）

RGPDEAI：愛知県実質県内総支出（単位：100万円）

POIL：原油価格（WTI原油，スポット，単位：USドル/バーレル）

EXR：為替レート，東京インターバンク相場，スポット・レート（円/USドル）

である。

原油価格の影響を表す項については、近年の原油価格高騰の影響を分析するため、2002年から2005年を1，他の期間をゼロとするダミー変数を，円建て原油価格の対数値に乗じている。この推定結果から，所得効果を表す係数推定値の統計的有意性は，きわめて高いが，原油価格の影響を表す項の係数推定値については，符号条件は，満足するものの，統計的に有意ではない。また，ダービンワトソン統計量が，0.478と小さく，誤差項に系列相関がある。そこで，同じ方程式を，誤差項に一階の自己相関を仮定し，最尤法によって推定することを試みた。この推定結果は，以下のようになった。

推定結果

$$\begin{aligned}\text{Log}(\text{IOIMNAG}_t) &= 0.936735 * \text{log}(\text{RGPDEAI}_t) \\ &\quad (185.938^{**}) \\ &\quad - 0.00303100 * \text{DUM}(2002-2005) * \text{Log}(\text{POIL}_t * \text{EXR}) \\ &\quad (- 0.268)\end{aligned}$$

推定方法：最尤法

1 階の自己相関を仮定。1 階の自己相関の係数推定値：0.802

(6.018^{**})

推定期間：1979～2005

自由度修正済決定係数：0.615

ダービンワトソン統計量：1.730

**は、5%有意水準、*は10%有意水準で統計的に有意であることを示す。

この推定結果を見ると、ダービンワトソン統計量は、OLSの場合と比較して高くなり、誤差項の系列相関はない。ただし、原油価格の効果を表す項の係数推定値は、依然として統計的に有意ではなく、誤差項の系列相関を除去しても、原油価格上昇の効果を統計的に有意に計測することはできなかった。この推定結果から、名古屋港の鉄鉱石輸入は、ほぼ所得効果により説明され、原油価格高騰の影響があったとはいえない。

8. 名古屋石油製品輸入関数の推定

石油製品は、その生産過程で多くの原油を用いる。従って、原油価格が上昇すれば、その製造コストが高くなり、それが石油製品の生産価格に転嫁されれば、名古屋港の石油製品輸入を減少させる効果を持つかもしれない。先にも少し述べたが、名古屋港の石油製品輸入の統計には、多少の問題がある。それは、2000年に統計品目分類の変更があり、2000年以降の「石油製品」のデータは、本来の意味である狭義の「石油製品」であるが、1999年以前は、「石油製品」と分類されながら、「LNG」、「LPG（液化石油ガス）」、「その他石油製品」をも含んでいる。2000年から2005年までの6年間の年次系列データでは、自由度の問題から、名古屋港石油製品輸入関数の推定を行うことができない。長期時系列で整合的な「石油製品」のデータを得るためには、2000年以降の「石油製品」輸入のデータに、「LNG」、「LPG」、「その他石油製品」のデータも加え、旧定義の「石油製品」のデータを作成するほかない。従って、ここでは、このように修正したいわば広義の「石油製品」の輸入関数を推定する。

この輸入関数の説明変数は、鉄鉱石輸入関数の場合と同じく、所得効果を表す、愛知県実質県内総支出と、原油価格の影響を表す、円建て原油価格である。また、対数線形を用い、円建て原油輸入価格の対数値には、2002年から2005年を1、他の期間をゼロとするダミー変数を乗じた。さらに、この輸入関数については、最適輸入量の調整には、時間がかかるものとして、コイックラグを用い、被説明変数の前期の値を、説明変数に加えた。この名古屋港石油製品輸入関数の推定結果は、以下のようになった。

推定結果

$$\begin{aligned} \text{Log(OPIMNAG}_t) = & -28.6732 + 2.01990 * \text{log(RGPDEAI)} \\ & (-4.475^{**}) (4.548^{**}) \\ & - 0.019458 * \text{DUM}(2002-2005) * \text{Log(POIL}_t * \text{EXR)} + 0.624384 * \text{Log(OPIMNAG}_{t-1}) \\ & (-1.222) (6.955^{**}) \end{aligned}$$

推定期間：1980～2005

自由度修正済決定係数：0.966

ダービンの h 統計量：-0.496

**は、5%有意水準、*は10%有意水準で統計的に有意であることを示す。

ここで、変数名については、以下の通りである。

OPIMNAG：名古屋港石油製品輸入量（単位：トン）

RGPEAI：愛知県実質県内総支出（単位：100万円）

POIL：原油価格（WTI原油，スポット，単位：USドル/バーレル）

EXR：為替レート，東京インターバンク相場，スポット・レート（円/USドル）

この推定結果を見ると、所得効果を表す項の係数推定値については、符号条件を満足し、かつ統計的に有意である。また、自由度修正済決定係数も0.966ときわめて高く、推定式の説明力は高い。さらに、ダービンの h 統計量から判断して、誤差項に系列相関はない。しかし、原油価格の影響を表す項については、統計的に有意な係数推定値を得ることができなかった。これには、先に説明したデータの問題もあるが、名古屋港石油製品の輸入については、主として所得効果によって説明され、近年の原油価格高騰が、名古屋港石油製品輸入に影響を与えたとは言えない。

まとめ

原油価格は、2000年以降、1980年代後半から90年代にかけて続いてきた、低価格で安定的な推移とは、あきらかに異なった変動を見せている。2000年以降の原油価格の上昇トレンドが、今後続くのかどうか予測することは、困難である。なぜなら、原油価格は、短期的には、投機的な動向にも左右されるであろうし¹²⁾、中・長期的には、もしも原油が高価格で推移し続け

12) 石井(2007)は、2004年以降のWTIをはじめとする世界の石油先物相場全体に、ヘッジファンドなどの純粋の投資資金だけでなく、年金基金や投資信託等のより巨額の資金が流入するようになり、その結果として、石油先物市場のいわば金融商品化が進展し、それが、原油価格のボラティリティの急上昇を招いていると述べている。

れば、新たな油田開発や、代替エネルギーの開発が採算ベースに乗り、供給面からの変化も現れ、その影響も受けるはずであるからである。

本研究において分析を行ったのは、あくまで近年の、特に92年以降の、原油価格の高騰が、名古屋港の貿易にどのような影響を与えたかということであった。計量経済学的手法を用いた結果、まず、輸出については、自動車関連輸出について、若干の影響を与えることが分かった。エネルギー効率の良い日本製の完成車輸出の増加と、海外生産の増強に対応した自動車部品の輸出増加によって、名古屋港の自動車関連輸出を増加させる影響が、統計的に有意に計測されたからである。しかし、対米向け完成自動車輸出の割合が低い名古屋港の自動車関連輸出においては、その影響は、それほど大きくはなかった。

次に、名古屋港の輸入についてであるが、近年の原油価格の高騰は、原油と代替的なエネルギー資源である、LNGと石炭の輸入を、ある程度増加させる効果があることが、統計的に有意に計測された。しかし、エネルギー多消費産業のインプットとしての鉄鉱石輸入や、生産に多くの原油を必要とする石油製品の輸入については、原油価格高騰の影響を、統計的に有意に計測することはできなかった。従って、以上の結果から、これまでのところ、近年の原油価格高騰が、名古屋港の輸出入に与えた影響は、それほど大きくはなかったと結論づけることができる。ただし、今後の原油価格の動向を注意深く観察し、上述のような影響がどの程度現れるのかを考えていくことは重要であり、また、それを今後の名古屋港の港湾整備計画の参考にするには、相応の意味を持つことであると考えられる。

参考文献

- 愛知県 県民生活部統計課 分析・経済グループ
(2006)「あいちの県民経済計算 平成16年度実績推計」<http://www.pref.aichi.jp/toukei/jyoho/topic/bunseki/jisseki.html>
- 愛知県 県民生活部統計課 分析・経済グループ
(2007)「あいちの県民経済計算(平成17年度早期推計)」http://www.pref.aichi.jp/toukei/kisya/webpress_souki.html
- 石井彰(2007)『石油 もう一つの危機』日経BP社
- 小野充人(2004)「原油価格上昇が与える日本経済への影響」JETRO調査レポート2004/6
- 経済産業省経済産業政策局調査統計部・貿易経済協力局編(2007)『第35回 我が国企業の海外事業活動』通産統計協会
- JAMA統計速報(2007)「2006年1～12月自動車輸出実績」
(社)日本自動車工業会ホームページ<http://www.jama.or.jp/stats/export/20070130.html>
- 石油連盟広報グループ(2006)『今日の石油産業2006』石油連盟
- 名古屋港管理組合・名古屋港利用促進協議会(2004)『名古屋港の陸上出入貨物調査報告書』
- 名古屋港管理組合(2006)『データで見る名古屋港平成17実績』
- 日本経済新聞記事(2006年11月30日)「自動車生産外需が支え」
- 真継隆・森川浩一郎(2007)『原油価格高騰の貿易への影響—名古屋港を中心として』名古屋港利用促進協議会

(2007年11月27日受領)